

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-325482

(P 2 0 0 0 - 3 2 5 4 8 2 A)

(43) 公開日 平成12年11月28日 (2000. 11. 28)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
A61M 16/10		A61M 16/10	B
			A
B01D 53/04		B01D 53/04	B
B01J 20/18		B01J 20/18	D
C01B 13/02		C01B 13/02	A
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全6頁)			

(21) 出願番号 特願2000-110892 (P 2000-110892)

(22) 出願日 平成12年4月12日 (2000. 4. 12)

(31) 優先権主張番号 9 9 0 4 5 8 5

(32) 優先日 平成11年4月13日 (1999. 4. 13)

(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 399035504

エール・リキード・サンテ (アンテルナス  
イオナル)

フランス国、エフ - 75007 パリ、リ  
ュ・コニャック・ヤイ 10

(72) 発明者 バンサン・エンネベル

フランス国、92310 セブレ、アレ・デ・  
アカシア 9

(72) 発明者 ジャンクロード・ボワスン

フランス国、38330 サンーイスマエール、  
モンテ・ドウ・シャルトロース 1030

(74) 代理人 100058479

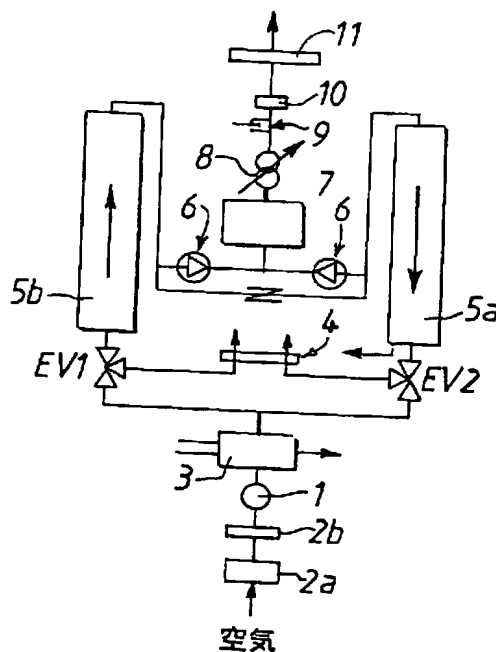
弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

(54) 【発明の名称】 酸素療法に使用できる酸素を生成するための携帯可能な医療用装置

(57) 【要約】

【課題】 家庭または病院での酸素療法に使用できる携帯可能または運搬可能な装置であって、呼吸機能不全であるために気体酸素の供給を受けて血中のガス含量、特に二酸化炭素および酸素の含量を補正する治療を受けている人々に対して好適な装置を提供する。

【解決手段】 この装置は、空気を  $10^5$  Pa を上回る圧力でガス濃縮手段へ供給するガス圧縮手段と、圧縮空気から50体積%ないし99体積%の酸素を含む酸素富化ガスを生成するガス濃縮手段と、それぞれ1または複数の金属カチオンたとえばリチウムまたはカルシウムによって交換されたゼオライトXまたはAの粒子によって構成される吸着床を備える1または複数のガス分離チャンバーとを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸素富化ガスをユーザーに供給する携帯可能または運搬可能な医療用装置であって、空気を $10^5$  Paを上回る圧力でガス濃縮手段へ供給するガス圧縮手段と、

前記ガス圧縮手段によって圧縮された空気から、50ないし90体積%の酸素を含む酸素富化ガスを生成するガス濃縮手段とを備え、

ガス濃縮手段は少なくとも1つの吸着床を備える少なくとも1つのガス分離チャンバーを備え、前記少なくとも1つの吸着床は1または複数の金属カチオンによって交換されたタイプXまたはAのゼオライト粒子を含むことを特徴とする医療用装置。

【請求項2】 ガス濃縮手段は、並行に機能する少なくとも2つのガス分離チャンバーを備え、それぞれはゼオライト粒子を含む少なくとも1つの吸着床を備え、好ましくはガス濃縮手段はPSAタイプのサイクルで動作する少なくとも2つのチャンバーであることを特徴とする請求項1記載の装置。

【請求項3】 タイプXまたはAのゼオライト粒子は、1または複数のリチウム、カルシウム、カリウムおよび/または亜鉛カチオンによって交換されていることを特徴とする請求項1または2記載の装置。

【請求項4】 ユーザーの吸気段階の間にのみ酸素を送るデマンド弁を備えることを特徴とする請求項1ないし3いずれか1項記載の装置。

【請求項5】 それぞれのチャンバーは、リチウムカチオンによって少なくとも80%まで交換されたゼオライトX粒子を含む少なくとも1つの吸着床を備えることを特徴とする請求項1ないし4いずれか1項記載の装置。

【請求項6】 電流を少なくとも前記ガス圧縮手段へ供給する電流供給手段をさらに備えることを特徴とする請求項1ないし5いずれか1項記載の装置。

【請求項7】 電流供給手段は、電池、または自律性のおよび/または再充電可能な電流蓄電池から選択されることを特徴とする請求項1ないし6いずれか1項記載の装置。

【請求項8】 圧縮手段の上流および/または下流に配置されるろ過手段、特に1または複数のフィルタをさらに備えることを特徴とする請求項1ないし7いずれか1項記載の装置。

【請求項9】 請求項1ないし8いずれか1項記載の装置によって実施されることに適応する空気から酸素富化ガスを生成する方法であって、

(a) 空気を $10^5$  Paを上回る圧力、好ましくは $1 \times 10^5$  Paないし $5 \times 10^5$  Paの圧力まで圧縮する工程と、

(b) 工程(a)で圧縮した空気を、ガス濃縮器を用いて窒素の少なくとも一部を吸着することで分離して、50ないし90体積%の酸素を含む酸素富化ガスを生成す

る工程とを備え、

ガス濃縮手段は少なくとも1つの吸着床を備える少なくとも1つのガス分離チャンバーを備え、前記少なくとも1つの吸着床は1または複数の金属カチオンによって交換されたタイプXまたはAのゼオライト粒子を含むことを特徴とする方法。

【請求項10】 工程(b)において、圧縮空気の分離は、金属カチオン、好ましくはカルシウムおよび/またはリチウムカチオンによって交換されたタイプXのゼオライトの吸着剤を用いて、PSAタイプのサイクルによる吸着によって行うことを特徴とする請求項9記載の方法。

【請求項11】 工程(b)において、吸着剤は、カルシウムカチオンによって少なくとも60%まで、またはリチウムカチオンによって少なくとも82%まで、好ましくはリチウムカチオンによって84%ないし98%まで交換されたゼオライトXであることを特徴とする請求項9または10記載の方法。

【請求項12】 携帯可能または運搬可能な医療用装置を用いて空気から50ないし99体積%の酸素を含む酸素富化ガスを生成するための、カルシウムカチオンによって少なくとも60%まで、またはリチウムカチオンによって少なくとも80%まで交換されたタイプXまたはAのゼオライト吸着剤の使用法。

【請求項13】 携帯可能または運搬可能な医療用酸素濃縮装置を用いて空気から50ないし99体積%の酸素を含む酸素富化ガスを生成するための、カルシウムカチオンによって少なくとも60%まで、またはリチウムカチオンによって少なくとも80%まで交換されたタイプXまたはAのゼオライト吸着剤の使用法。

【請求項14】 吸着剤は、カルシウムカチオンによって70%ないし90%まで、またはリチウムカチオンによって84%ないし98%まで交換されたゼオライトXであることを特徴とする請求項12または13記載の使用法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明の目的は、特に自宅または移動中の酸素療法を患者に施すことができる携帯可能および/または運搬可能な医療用装置であって、酸素が富化されたガスおよび空気が富化されたガスを生成して最終的にユーザーに供給できる装置を提供することである。

## 【0002】

【従来の技術】 通常、呼吸機能不全の人々は、気体酸素の供給を受けて血中のガス含量、特に二酸化炭素および酸素の含量を補正する治療を受けている。

【0003】 場合によって、これらの人々の病理学的状態は、慢性的で長期に渡る気体酸素の供給を必要とする。特に、動脈の酸素圧を水銀柱で55 mm未満の値に

【0012】液体酸素容器が空になったらすぐに、液体酸素源たとえば貯蔵容器から再び充填するか、または他 50

【課題を解決するための手段】従って本発明は、酸素富化ガスをユーザーに供給する携帯可能または運搬可能な医療用装置であって、空気を  $10^5 \text{ Pa}$  を上回る圧力でガス濃縮手段へ供給するガス圧縮手段と、前記ガス圧縮

手段によって圧縮された空気から、50体積%ないし90体積%の酸素を含む酸素富化ガスを生成するガス濃縮手段とを備え、ガス濃縮手段は少なくとも1つの吸着床を備える少なくとも1つのガス分離領域を備え、少なくとも1つの吸着床は1または複数の金属カチオンによって交換されたタイプXまたはAのゼオライト粒子を含むことを特徴とする医療用装置に関する。

【0025】場合に依じて、本発明に係る装置は、1または複数の以下の特徴を備えることができる。

【0026】生成酸素の少なくとも一部を、回収して、少なくとも一時的に貯蔵するガス蓄積手段、例えばバッファ貯蔵器。

【0027】生成酸素の少なくとも一部を再加熱または冷却して、人間の呼吸に適合した温度、好ましくは5℃ないし37℃、たとえば15ないし25℃の温度にするガス再加熱または冷却手段。

【0028】前記ガス濃縮手段によって生成された酸素の少なくとも一部を、ユーザーの上気道への接続に適応するガス分配インターフェースへ供給するガス供給手段。

【0029】吸着床の上流、下流、または内部に配置される少なくとも1つの触媒床をさらに備えるガス濃縮手段。

【0030】並行に機能する少なくとも2つのガス分離領域を備えるガス濃縮手段。

【0031】電流を少なくとも前記ガス圧縮手段へ供給する電流供給手段を備える。

【0032】電流供給手段は、少なくとも1つの内臓式または再充電可能な電池等、好ましくは好適な再充電装置を経由する電流出口への接続により再充電可能な1または複数の電池であるかまたはこれらを備える。

【0033】ガス濃縮手段は、リチウム、カルシウム、カリウム、および/または亜鉛カチオンから選ばれた1または複数の金属カチオンによって交換されたタイプAまたはXのゼオライト粒子を含む少なくとも1つの吸着床を備える少なくとも1つのガス分離チャンバーである。

【0034】1または複数の金属カチオンによって交換されたタイプXまたはAのゼオライト粒子を含む少なくとも1つの吸着床は、ガスの流れに存在し得る水蒸気またはCO<sub>2</sub>のタイプの不純物の少なくとも一部を止めるように適応する少なくとも1つのアルミナ床好ましくは活性アルミナ床（必要ならばドーブまたは含浸されている）の下流に配置される。

【0035】ガス濃縮手段は、PSA（圧力スウィング吸着＝圧力変化による吸着）タイプのサイクルで動作する並列に配列された少なくとも2つのチャンバーであり、それぞれのチャンバーは、リチウムカチオンによって少なくとも80%まで交換されたゼオライトX粒子を含む少なくとも1つの吸着床を備える。

【0036】PSAタイプのサイクルを制御またはモニターする制御手段を備える。PSAはその一般的な意味で用いており、すなわちVSA（真空スウィング吸着＝真空変化による吸着）プロセスも含むことに留意されたい。

【0037】圧縮手段の上流または/および下流に配置されるろ過手段、特に1または複数のフィルタをさらに備える。

【0038】ユーザーの吸気段階の間にのみ酸素を送ることができるデマンド弁を備える。このようなデマンド弁を使用して濃縮器からの必要な酸素生成を分割することで、患者の同じ酸素消費量に対して、装置の自律性が1.5ないし6倍高まり、その結果、酸素を生成するためのエネルギーと電池の重量も減る。

【0039】ガス供給手段は、1または複数のガス導管および/または、ユーザーの上気道への接続に適応し呼吸クリップおよび呼吸マスクから選ばれるガス分配インターフェースを備える。

【0040】さらに本発明は、本発明に係る装置による使用に適応する空気から酸素富化ガスを生成する方法であって、(a) 空気を10<sup>5</sup> Paを上回る圧力、好ましくは1.1×10<sup>5</sup> Paないし5×10<sup>5</sup> Paの圧力まで圧縮する工程と、(b) 工程(a)で圧縮した空気をガス濃縮手段によって分離して、50体積%ないし95体積%の酸素を含む酸素富化ガスを生成する工程とを備え、ガス濃縮手段は少なくとも1つの吸着床を備える少なくとも1つのガス分離チャンバーを備え、前記少なくとも1つの吸着床は1または複数の金属カチオンによって交換されたタイプXまたはAのゼオライト粒子を含む方法に関する。

【0041】場合に依じて、本発明の方法は、1または複数の以下の特徴を備えることができる。

【0042】工程(b)において、圧縮空気の分離は、リチウム、カルシウム、および/または亜鉛金属カチオン、好ましくはカルシウムおよび/またはリチウムカチオンによって交換されたタイプXのゼオライトの吸着剤を用いて、PSAサイクルによる吸着によって行う。

【0043】工程(b)において、吸着剤は、カルシウムカチオンによって少なくとも70%まで、またはリチウムカチオンによって少なくとも80%まで交換されたゼオライトXである。

【0044】工程(b)において、吸着剤は、カルシウムカチオンによって少なくとも60%まで、またはリチウムカチオンによって少なくとも82%まで、好ましくはリチウムカチオンによって84%ないし98%まで交換されたゼオライトXである。

【0045】酸素の少なくとも一部を、ガス分配インターフェースに接続された1または複数のガス導管に送る工程を備える。

【0046】必要ならば、生成酸素を再加熱または冷却

して、5℃ないし37℃の温度、好ましくは15℃ないし25℃の温度にする。

【0047】

【発明の実施の形態】本発明を、本発明を何ら限定しない添付の図面を参照してより詳細に説明する。

【0048】図1は、本発明に係る装置の部分的な図を示す。図1の装置は、空気を10<sup>5</sup>を上回る圧力で、好ましくは1.1×10<sup>5</sup>Paないし5×10<sup>5</sup>Paの圧力で、ガス濃縮手段すなわち吸着容器または吸着器5a、5bへ送るガス圧縮手段すなわち圧縮機1を備える。

【0049】ガス濃縮手段5a、5bは、50体積%ないし99体積%の酸素、通常は90体積%ないし95体積%の酸素を含む酸素富化ガスを、前記ガス圧縮手段1によって圧縮された空気から生成することができる。

【0050】より正確には、2つの吸着器5a、5bはPSAサイクルで並行に動作する。すなわち、吸着器5aが再生段階にあるときには吸着器5bは酸素生成段階にあり、またその逆である。

【0051】全体量が小さい吸着剤に対して好適な酸素生成の流量を得るために、好ましくは、通常のイオン交換技術を用いてリチウムによって少なくとも80%まで交換されたゼオライトXタイプの吸着剤を使用する。このような吸着剤およびPSAプロセスはEP-A-885646、EP-A-885049、EP-A-885089、EP-A-884088、EP-A-880989、EP-A-884086、およびEP-A-875277の文献に詳しく説明されている。

【0052】通常のモレキュラーシーブをゼオライトまたはリチウムタイプのシーブと交換することで、濃縮器の出力および生産性が上がり、O<sub>2</sub>の生成量が増える。

【0053】好ましくは、周囲空気の圧縮は、好適なフィルタ2a、2b特にバクテリアフィルタ2bによるろ過の後で行う。

【0054】次に、圧縮およびろ過された空気は、モレキュラーシーブが充填された2つの吸着器5a、5bのうちの1つに供給される。

【0055】窒素はモレキュラーシーブに選択的に吸着されるので、生成段階にある吸着器5aまたは5bからの出力ガスは殆ど全く酸素のみからなる(90~95%)。

【0056】こうして生成された酸素は、生成ガスに対する一時的な蓄積手段としての役割を果たす貯蔵容量(capacity)7へ送られる。

【0057】生成段階にある吸着器5aまたは5bに含まれる吸着剤が飽和する前に、圧縮空気が、1組の電気バルブEV1、EV2によって、それまでは再生段階にあって今度は生成段階に入る2番目の吸着器5bまたは5aへ送られる。

【0058】1番目の吸着器5bまたは5aは、次に大気圧または大気圧より低い圧力に戻ることによって再生され、そしてそれ自体は生成段階にある他の吸着器

からの酸素流量の一部の向流の循環によってパージされる。

【0059】図2に、このようなPSAサイクルを概略的に示す。図2では、それぞれの吸着器5a、5b内での圧力プロファイルとともに、酸素生成および再生のサイクルの時間を示す。

【0060】それぞれの吸着器は周期的に以下の段階に付される。

【0061】圧縮空気が供給されて吸着器が加圧状態となり酸素を生成する時間T1の生成段階。

【0062】吸着器が減圧されて、生成段階にある他の吸着器によって生成された酸素の一部によって向流的にパージされる時間T2=T1の再生段階。

【0063】本発明においては、リチウムによって富化されたゼオライトシーブを用いるのが好ましい。それはこのようなシーブの吸着特性は通常のシーブたとえば未交換のゼオライトXまたはAすなわちナトリウムゼオライトよりも良いからである。

【0064】濃縮器の性能は、特に空気供給(特に圧縮機1)、選択されたシーブの特性(特に吸着等温線)、粒子の形状および粒度分布、シーブの使用量、使用したPSAサイクルのプロファイル、温度などに依存する。

【0065】これらの性能は、特に出力、すなわち生成されたO<sub>2</sub>の量/入ったO<sub>2</sub>の量、および生産性、すなわち生成されたO<sub>2</sub>の量/吸着剤の量(volume)によって説明される。

【0066】通常、90%のO<sub>2</sub>を5L/分で送出する装置の場合、25%のオーダーの出力が得られる。

【0067】しかし、10<sup>5</sup>Paにおいて、窒素に対する吸着容量は、通常の13Xシーブに対する約8mL/gから、リチウムによって交換されたゼオライト13Xタイプのシーブに対する約20mL/gまで変わる。また同様に、選択性(窒素と酸素に対する吸着容量の比)は3から6へ変わる。

【0068】その結果、本発明に係るリチウムスクリーンを使用して得られる出力の利得は、通常のナトリウムシーブと比較して2倍のオーダーとなる。

【0069】リチウムシーブの使用によるこのような出力利得によって、吸着剤の使用量がより少なくなるために、装置のサイズを通常の濃縮器と比べて小さくできる。その結果、同じ酸素生成を流量と含有量に対して保ちながら、流量がより小さい濃縮器を使用できる。

【0070】一般的に言えば、本発明に係る装置は、酸素濃縮器のサイズと重量すなわちより一般的には大きさ(bulk)を小さくできる可能性を示している。その結果、濃縮器は再充電可能な電池で動作するため、通常の携帯可能なシリンダの場合よりも実質的に大きな自律性を患者に与えて、患者の移動を可能にするかまたは容易にする。

【0071】本発明に係る装置は、医療分野に対して特

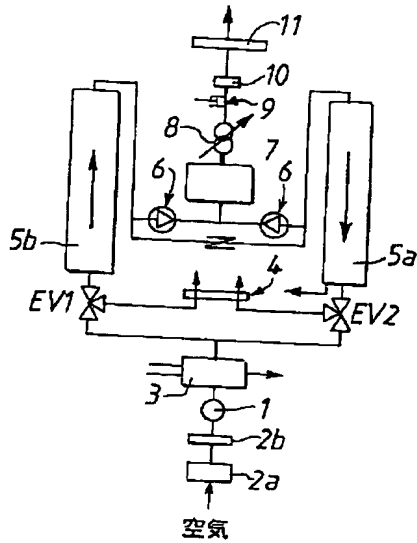
に好適であるが、スポーツの分野においても、例えば体を使って激しい活動をした後の運動選手へ補足酸素を供給することにも利用できる。

【図面の簡単な説明】

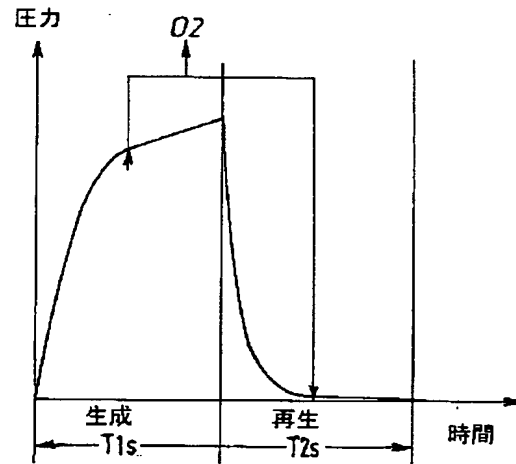
【図 1】 本発明に係る装置の一例を示す部分的な図。

【図 2】 本発明に係る P S A サイクルの一例を示す図。

【図 1】



【図 2】



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000325482 A**

(43) Date of publication of application: **28.11.00**

(51) Int. Cl.  
**A61M 16/10**  
**B01D 53/04**  
**B01J 20/18**  
**C01B 13/02**

(21) Application number: **2000110892**

(22) Date of filing: **12.04.00**

(30) Priority: **13.04.99 FR 99 9904585**

(71) Applicant: **L'AIR LIQUIDE SANTE  
INTERNATL**

(72) Inventor: **HENNEBEL VINCENT  
BOISSIN JEAN-CLAUDE**

(54) **PORTABLE MEDICAL DEVICE TO GENERATE  
OXYGEN WHICH CAN BE USED FOR OXYGEN  
THERAPY**

which is respectively replaced one or a plurality of  
metal cations, e.g. lithium or calcium.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a suitable device for people receiving a medical treatment to correct a gas content in blood, especially, the contents of carbon dioxide and oxygen, by the feeding of gaseous oxygen because of a respiratory failure, which is a portable or carryable device being usable for an oxygen therapy at home or at hospital.

SOLUTION: This device is equipped with a gas compressing means 1 which feeds air to gas condensing means 5a and 5b by a pressure exceeding 105 Pa, the gas condensing means 5a and 5b which generate an oxygen-enriched gas containing oxygen of 50 to 99 vol.% from the compressed air, and one or a plurality of gas separating chambers equipped with an adsorption bed constituted of the particle of zeolite X or A

